



(19) SU (11) 1834470 (13) A1

(51) 6 F 28 D 15/02



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР (ГОСПАТЕНТ СССР)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к авторскому свидетельству

(21) 4816028/06

(22) 13.03.90

(46) 20.07.95 Бюл № 20

(71) Научно-производственное объединение
им С.А. Таловчина

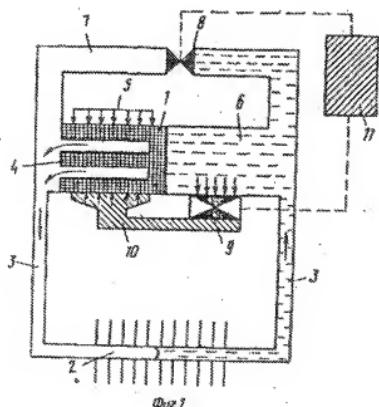
(72) Зеленов И.А.; Зуев В.Г.; Котляров ЕЮ; Серов Г.П.
(56) Дан П.Д., Рей Д.А. Тепловые трубы. М: Энергия,
1979, с.172-173.

Авторское свидетельство СССР N 449213, клт F
28D 15/02, 1972.

(54) КОНТИРНАЯ ТЕПЛОВАЯ ТРУБА

(57) Использование: в системах охлаждения тепло-
выделяющих приборов. Сущность изобретения:

компенсационная полость 6 соединена с испарите-
лем 1 трубопроводом 7 с регулируемым клапаном
8. Испаритель 1 соединен с конденсатором 2 тру-
бопроводами 3. Термоэлектрический когенератор
9 подсоединен к полости 6 холодильником, в гор-
ячим – к испарителю 1 посредством теплопровода
10. Микроолидник 9 соединен с клапаном 8
через блок управления 11. Последний выполнен в
виде коммутационного блока. Нормально открытые
контакты его включены в цепь питания холодильни-
ка 9, а нормально закрытые – в цепь питания кла-
пана 8. 1 дл. флы, 3 ил.



SU

1834470

A1

Изобретение относится к области тепло-техники и может быть использовано в системах охлаждения тепловыделяющихся приборов.

Целью изобретения является обеспечение возможности использования контурной тепловой трубы в качестве теплового выключателя, а также повышение эффективности теплопередачи при повторном запуске.

На фиг. 1 представлена схема контурной тепловой трубы (КТТ).

Последняя содержит испаритель 1 и конденсатор 2, соединенные между собой трубопроводами 3 (паро- и конденсатор-водом). Капиллярно-пористая насадка 4 делит испаритель на две области: зону теплоподвода 5 и компенсационную полость 6. Компенсационная полость соединена с зоной теплоподвода дополнительным трубопроводом 7 с управляемым клапаном 8. С компенсационной полостью термически связан холодный спай ТЭМХ 9, горячий спай которого через теплопровод 10 контактирует с зоной теплоподвода. Включение и выключение ТЭМХ и клапана осуществляется с помощью блока управления 11, выполненного в виде коммутационного блока, нормально открытые контакты которого включены в цепь питания ТЭМХ, а нормально закрытые — в цепь питания клапана.

На фиг. 2 представлен один из возможных вариантов схемы блока управления.

Блок состоит из реле, имеющего нормально открытые и нормально закрытые контакты. Включение реле соответствует "включению" регулируемой контурной тепловой трубы.

На фиг. 3 изображена теплопередающая характеристика КТТ, иллюстрирующая возможную работу с низкой или высокой эффективностью теплопередачи при фиксированном температурном напоре между испарителем и конденсатором, $\Delta T_{\text{фикс}}$.

В соответствии с этой характеристикой, КТТ при одном и том же температурном напоре способна передавать до двух различных значений теплового потока. Причем при повторном запуске, происходящем в условиях постоянного температурного напора между испарителем и конденсатором, КТТ передает минимальный тепловой поток Q_{\min} .

Для обеспечения большей эффективности теплопередачи, т.е. соответствующей Q_{\max} , необходимо чтобы хладопроизводительность ТЭМХ отвечала условию

$$\Omega_{\text{ЭМХ}} = C_{\text{рж}} \cdot (A \cdot d_n \cdot D_n \cdot Q_{\min} / \tau) \times \chi_{\text{Тфикс}} \cdot K_1 \quad (1)$$

где $\chi_{\text{Тфикс}}$ — теплопемкость жидкой фазы теплоносителя, $\text{Дж}/(\text{kg} \cdot \text{K})$;

τ — теплота фазового перехода, $\text{Дж}/\text{kg}$; d_n — диаметр трубопровода, м ;

$\mu_{\text{п}}$ — вязкость пара, $\text{Па} \cdot \text{с}$;

Q_{\min} — минимальный поток, передаваемый КТТ при $\Delta T_{\text{фикс}}$ (определен теплопередающей характеристикой), Вт ;

$\Delta T_{\text{фикс}}$ — температурный напор между испарителем и конденсатором, K ;

K_1 — коэффициент, учитывающий влияние тепловой инерции;

A — эмпирический коэффициент, в общем случае $\{Re_{\text{кр}}\} \approx 1900$;

$\Omega_{\text{ЭМХ}}$ — хладопроизводительность ТЭМХ, Вт .

Режим работы ТЭМХ определяется также подбором термического сопротивления теплопровода в соответствии с условием

$$R_{\text{п}} < \left(\frac{T_{\text{сп.исп.}} - T_{\text{гор.сп.}}}{\Omega_{\text{ЭМХ}} \cdot X - \varepsilon} \right) \quad (2)$$

где $T_{\text{сп.исп.}}$ — температура стенки испарителя в зоне теплоподвода, K ;

$T_{\text{гор.сп.}}$ — температура горячего спая ТЭМХ при заданной хладопроизводительности, K ;

$R_{\text{п}}$ — термическое сопротивление теплопровода, $\text{К}/\text{Вт}$;

ε — эффективность ТЭМХ.

КТТ работает следующим образом.

При открытом клапане 8 давление пары в зоне теплоподвода практически не отличается от давления в компенсационной полости и, следовательно, тепломассопереноса не происходит, КТТ — "выключено". Закрытие клапана позволяет изолировать компенсационную полость от зоны теплоподвода,

вследствие чего начинается циркуляция теплоносителя по трубопроводам, соединяющим испаритель 1 с конденсатором 2. Однако, в соответствии с теплопередающей характеристикой КТТ (фиг. 3) возможна высокоеффективная или низкоэффективная передача тепла. Причем, для расположенного температурного напора $\Delta T_{\text{фикс}}$ устанавливается режим, соответствующим Q_{\min} (фиг. 3), поскольку запуск происходит от нулевого (или близкого к нулювому) значения теплового потока.

Переход к режиму работы, обеспечивающему максимальную эффективность теплопередачи Q_{\max} , т.е. "включению" КТТ, производится включением ТЭМХ 9 при закрытом клапане 8. Последнее осуществляется с помощью блока управления, допускающего только поочередную работу ТЭМХ и клапана.

Охлаждение компенсационной полости с помощью ТЭМХ, хладопроизводительность которого удовлетворяет условиям (1) и (2), приводит к снижению давления в компенсационной полости до величины, обес-

пенивающей циркуляции теплоносителя с расходом, соответствующим G_{tr} (экстремум теплопередающей характеристики КТТ).

В соответствии с фиг. 3 теплопередающая способность КТТ будет определяться расположенным температурным напором Тфикс и, следовательно, значение передаваемой тепловой нагрузки вырастет от значения G_{tr} до G_{max} . Рост передаваемой тепловой нагрузки, что происходит благодаря-

ря дополнительному охлаждению компенсационной полости поступающим в нее конденсатом.

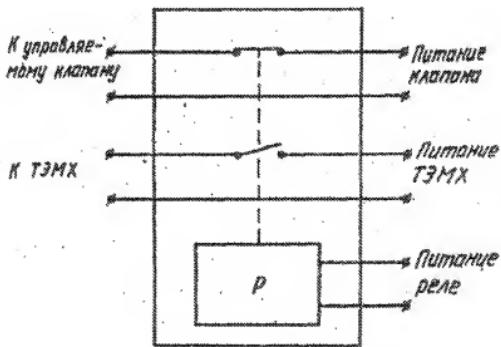
Использование изобретения существенно расширит возможности различных регулируемых систем охлаждения, работающих в условиях произвольной ориентации, значительного удаления источника теплоизделия от стока тепла, а также для произвольного типа граничных условий.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

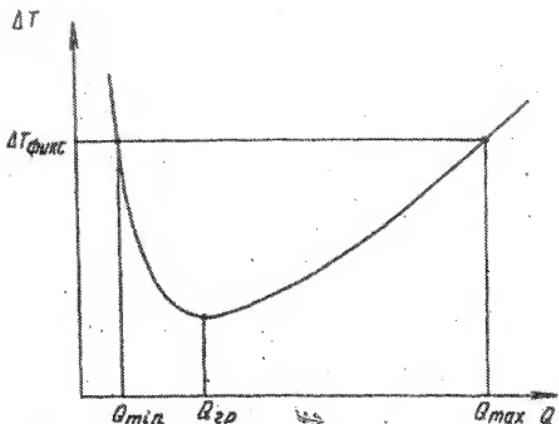
1. КОНТУРНАЯ ТЕПЛОВАЯ ТРУБА, содержащая соединенные паро- и конденсатопроводами, конденсатор и расположенные в одном корпусе испаритель с капиллярно-пористой насадкой и размещенную со стороны конденсатопровода компенсационную полость, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения возможности использования трубы в качестве теплового выключателя, а также повышения эффективности теплопередачи при повторном запуске, компенсационная полость дополнительно соединена с испарителем посредством трубопрово-

да с регулируемым клапаном, подключенного к испарителю со стороны паропровода, и скажжена термоэлектрическим микрохолодильником, подсоединенными к ней холодным спаев, в горячих - к испарителю посредством теплопровода, при этом дополнительно микрохолодильник соединен с клапаном через блок управления.

2. Труба по п.1, отличающаяся тем, что блок управления выполнен в виде коммутационного блока, нормально открытые контакты которого включены в цепь питания термоэлектрического холодаильника, а нормально закрытые - в цепь питания клапана.



Фиг.2.



Фиг. 3

Редактор С. Кулакова

Заказ 600

Составитель Е. Котлярев
Техред М. Моргентал
Тираж
НПО "Поиск" Роспатента
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Корректор А. Обручар

Подпись

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101